

DUAL BAND RADIO COMMUNICATION DEVICE

Publication number: JP10200442 (A)

Also published as:

Publication date: 1998-07-31

JP3258922 (B2)

Inventor(s): KASAMATSU HIDEKI

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- **international:** H04B1/40; H04B1/06; H04B1/16; H04M1/00; H04B1/16;
H04B1/40; H04B1/06; H04B1/16; H04M1/00; H04B1/16; (IPC1-
7): H04B1/40; H04B1/06; H04B1/16; H04M1/00

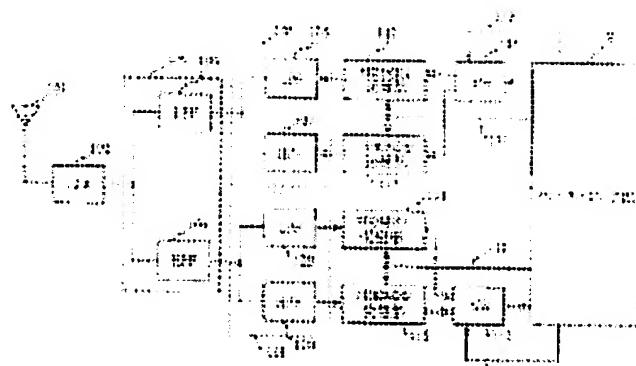
- **European:**

Application number: JP19970001688 19970108

Priority number(s): JP19970001688 19970108

Abstract of JP 10200442 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dual band radio communication device which improves wiring patterns of control signal groups and is suitable for miniaturization. **SOLUTION:** This device has a transmitting part 112 and a receiving part 114 which transmit and receive in a 1st frequency band and a transmitting part 113 and a receiving part 115 which transmit and receive in a 2nd frequency band, and the transmitting parts 112 and 113 and the receiving parts 114 and 115 are adjacently arranged on a printed circuit board. This solves that the wiring patterns of control signal groups 121 and 122 are complicatedly crossed.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-200442

(43)公開日 平成10年(1998)7月31日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 B 1/40
1/06
1/16
H 04 M 1/00

識別記号

F I

H 04 B 1/40
1/06
1/16
H 04 M 1/00

Z
A
N

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平9-1688

(22)出願日

平成9年(1997)1月8日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 笠松 秀樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

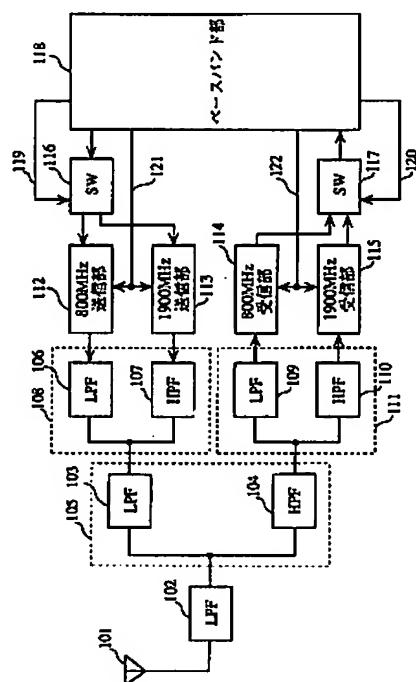
(74)代理人 弁理士 中島 司朗

(54)【発明の名称】 デュアルバンド無線通信装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は制御信号群の配線パターンを改善でき、小型化に適したデュアルバンド無線通信装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 第1の周波数帯において送受信する送信部112及び受信部114と、第2の周波数帯において送受信する送信部113及び受信部115とを有し、送信部112と113同士、受信部114と115同士がプリント基板上に隣接して配置される構成となっている。これにより、制御信号群121、122の配線パターンが複雑に交差することを解消している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の周波数帯において送受信する第1の送信部及び第1の受信部と、第2の周波数帯において送受信する第2の送信部及び第2の受信部とを有するデュアルバンド無線通信装置であって、
第1と第2の送信部同士、第1と第2の受信部同士がプリント基板上に隣接して配置されていることを特徴とするデュアルバンド無線通信装置。

【請求項2】 前記デュアルバンド無線通信装置は、両送信部とアンテナとの間に第1のフィルタ群、両受信部との間に第2のフィルタ群が介接されていることを特徴とする請求項1記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項3】 前記デュアルバンド無線通信装置は、第1、第2の送信部の出力信号を選択的に増幅して前記第1のフィルタ群に出力する、第1、第2の周波数帯に兼用の送信用高周波増幅部を備えることを特徴とする請求項2記載のデュアルバンド無線通信装置。

【請求項4】 前記デュアルバンド無線通信装置は、前記第2のフィルタ群からの受信信号を増幅して前記第1、第2の受信部に選択的に供給する、第1、第2の周波数帯に兼用の受信用高周波増幅部を備えることを特徴とする請求項2又は3記載のデュアルバンド無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2つの周波数帯を用いて、各周波数帯で異なる周波数を使用して送信と受信とを行うFDD (Frequency Division Duplex) 方式のデュアルバンド無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯型の電話装置など各種の無線通信装置が普及している。これらの無線通信装置には、規格に応じて異なる複数の通信方式が存在する。例えば、上りと下りとで異なる周波数を用いるFDD方式の無線通信装置においては、アナログで800MHz帯を用いる米国のAMPS (Advanced Mobile Phone Service) や、デジタルで1.9GHz帯を用いる米国のPCS (Personal Communications Services) や、デジタルで1.5GHz帯を用いるPDC (Personal Digital Cellular) などが規格が存在する。

【0003】 通常、無線通信装置は何れか1つの規格の対応しているが、最近では、2つの規格に対応したデュアルバンドの無線通信装置が望まれている。図7は、従来のデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。このデュアルバンド無線通信装置は、800MHz帯のAMPSと1.9GHz帯のPCSとを切り換えて使用するように構成されている。

【0004】 同図のベースバンド部518は、ベースバンド信号の入出力処理及び各部の制御処理を行う。より具体的には、ベースバンド信号の入出力処理として、ベ

10

20

30

40

50

ースバンド部518は、送信時にはスイッチ516を介して送信部512又は送信部514にベースバンド信号を出力し、受信時には、受信部513又は受信部515からの復調信号をスイッチ517を介して入力する。また、各部の制御処理として、ベースバンド部518は、以下の制御信号による処理を行う。

【0005】 選択信号519、520は、800MHz帯か1.9GHz帯かに応じて、それぞれスイッチ516、スイッチ517の選択を制御するための信号である。制御信号群521は、送信タイミングに合わせて送信部512の電源オン／オフを制御する電源オン信号、同じく送信部514への電源オン信号、送信部512又は送信部514の送信レベルを基地局との距離(受信電界強度信号)に応じて調整するレベル制御信号、送信レベルをモニタするためのモニタ信号、モニタ信号と基準値との比較結果に基づいて送信レベルを安定化するための安定化制御信号などからなる。

【0006】 また、制御信号群522は、受信部513の電源オン／オフを制御する電源オン信号、受信部515の電源オン／オフを制御する電源オン信号、受信レベルを調整するためのAGC用信号などからなる。これらの制御信号により、デュアルバンド無線通信装置は、800MHz帯を使用する場合には、送信時にはベースバンド部518からのベースバンド信号は、スイッチ516を介して送信部512に出力され、送信部512により変調及び増幅され、ローパスフィルタ(以下LPF)506、503、502を通してアンテナ501から出力され、また、受信時にはアンテナからの受信信号は、LPF502、503、ハイパスフィルタ(以下HPF)507を通して、受信部513により増幅及び復調され、スイッチ517を介してベースバンド部518に入力する。1.9GHz帯の送信時、受信時も同様である。

【0007】 また、フィルタ群505、508、511の各フィルタは、各周波数帯の送信周波数と受信周波数とを分離するために、図8に示すような周波数特性をもっている。同図の横方向(図外の横軸)は周波数、縦方向(図外の縦軸)はフィルタ通過率であり、TX1、RX1は800MHzの送信周波数、受信周波数、TX2、RX2は1.9GHzの送信周波数、受信周波数である。各フィルタの特性曲線には、フィルタと同じ符号を付してある。送受信時には、このフィルタ群により、送信周波数、受信周波数とを分離している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来のデュアルバンド無線通信装置の構成によれば、プリント基板上では800MHzの送信部512と受信部513とが、1.9GHz帯の送信部514と受信部515とがそれぞれ一体の通信モジュールとして配置されていることから、ベースバンド部から制御信号群521を両送信

部へ分配し、制御信号群522を両受信部へ分配する必要があるので、これらの配線パターンがプリント基板上で複雑に交差してしまうという問題があった。

【0009】その結果、プリント基板上の配線パターンの設計が困難になるという問題、配線パターンを確実にするために基板面積を大きくしなければならないという問題、さらにはクロストークなどの電気的特性が劣化するという問題があった。本発明は上記の問題点に鑑み、制御信号群の配線パターンを改善でき、小型化に適したデュアルバンド無線通信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するため本発明に係るデュアルバンド無線通信装置は、第1の周波数帯において送受信する第1の送信部及び第1の受信部と、第2の周波数帯において送受信する第2の送信部及び第2の受信部とを有し、第1と第2の送信部同士、第1と第2の受信部同士がプリント基板上に隣接して配置されて構成されている。

【0011】また、前記デュアルバンド無線通信装置は、両送信部とアンテナとの間に第1のフィルタ群、両受信部との間に第2のフィルタ群が介挿されて構成されているてもよい。ここで、前記デュアルバンド無線通信装置は、第1、第2の送信部の出力信号を選択的に増幅して前記第1のフィルタ群に出力する、第1、第2の周波数帯に兼用の送信用高周波増幅部を備える構成としてもよい。

【0012】また、前記デュアルバンド無線通信装置は、前記第2のフィルタ群からの受信信号を増幅して前記第1、第2の受信部に選択的に供給する、第1、第2の周波数帯に兼用の受信用高周波増幅部を備える構成としてもよい。

【0013】

【発明の実施の形態】

<第1実施形態>図1は、本発明の第1実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。本デュアルバンド無線通信装置は、無線信号を送受信するアンテナ101と、LPF102と、LPF103とHPF104とからなる送受信用のフィルタ群105と、LPF106とHPF107とからなる送信用のフィルタ群108と、LPF109とHPF110とからなる受信用のフィルタ群111と、ベースバンド信号を変調及び増幅してLPF106に出力する800MHz帯用の送信部112と、ベースバンド信号を変調及び増幅してLPF107に出力する1.9GHz帯用の送信部113と、LPF109を介して入力される受信信号を増幅及び復調する800MHz帯用の受信部114と、LPF110を介して入力される受信信号を増幅及び復調する1.9GHz帯用の受信部115と、送信用ベースバンド信号をいずれの送信部に供給するかを

切り替えるスイッチ116と、受信部により復調されたベースバンド信号を切り換えてベースバンド部118に供給する切り替えるスイッチ117と、ベースバンド信号の入出力処理及び各部の制御処理を行うベースバンド部118とを備えて構成され、800MHz帯のAMP Sと1.9GHz帯のPCSとを切り換えて使用するよう構成されている。

【0014】ベースバンド部118は、ベースバンド信号の入出力処理として、送信時にはスイッチ116を介して送信部112又は送信部114にベースバンド信号を出力し、受信時には、受信部113又は受信部115からの復調信号をスイッチ117を介して入力する。また、各部の制御処理として、ベースバンド部118は、以下の制御信号による処理を行う。

【0015】選択信号119、120は、800MHz帯か1.9GHz帯かに応じて、それぞれスイッチ116、スイッチ117の選択を制御するための信号である。制御信号群121は、送信タイミングに合わせて送信部112の電源オン／オフを制御する電源オン信号、

20 同じく送信部113への電源オン信号、送信部112又は送信部113の送信レベルを基地局との距離（受信電界強度信号）に応じて調整するレベル制御信号、送信レベルをモニタするためのモニタ信号、モニタ信号と基準値との比較結果に基づいて送信レベルを安定化するための安定化制御信号などからなる。

【0016】制御信号群122は、受信部114の電源オン／オフを制御する電源オン信号、受信部115の電源オン／オフを制御する電源オン信号、受信レベルを調整するためのAGC用信号などからなる。フィルタ群1

30 05、108、111の各フィルタは、各周波数帯の送信周波数と受信周波数とを分離するため、図2に示すような周波数特性をもっている。同図の横方向（図外の横軸）は周波数、縦方向（図外の縦軸）はフィルタ通過率であり、TX1、RX1は800MHzの送信周波数、受信周波数、TX2、RX2は1.9GHzの送信周波数、受信周波数である。各フィルタの特性曲線には、フィルタと同じ符号を付してある。送受信時には、このフィルタ群により、送信周波数、受信周波数とを分離している。さらに、フィルタ106、107、108、110のプリント基板上の配置は、送信部112、113、受信部114、115にそれぞれ隣接する位置に実装される。

【0017】図3は、図1のデュアルバンド無線通信装置のプリント基板上のレイアウト例を示す。同図において破線で示す配置領域B1は、ベースバンド部118、スイッチ116、スイッチ117が実装される領域であり、配置領域S1、S2、R1、R2、F1、F2、F3は、それぞれ送信部112、送信部113、受信部114、受信部115、フィルタ群108、フィルタ群111、フィルタ群105が実装される領域である。各

領域はプリント基板の両面を含む。

【0018】同図のように配置領域S1とS2とは隣接する位置に配置され、配置領域R1とR2とは隣接する位置に配置されている。両送信部及び両受信部の回路構成そのものは公知技術であるので説明を省略し、ここではプリント基板上の実装形態について説明する。プリント基板上の配置領域S1、S2は、抵抗、コンデンサ、コイルなどの小さなチップ部品を含めて総部品数が100～200個程度であり、このうち主要な部品つまり8～20ピン程度の大きさのIC又はLSIの部品数が10数個程度である。また、配置領域R1、R2についても同様である。このように、両送信部の実装領域は隣接する位置に設けられ、また両受信部の実装領域も隣接する位置に設けられる。

【0019】このような実装により、ベースバンド部118からの制御信号群121、122は、送信部同士、受信部同士が隣接して配置されているので、その配線パターンが複雑に交差することが解消される。また配線長が短くなるので、クロストーク等の電気的特性の劣化を押さえることができ、さらに配線パターンの占有面積も小さくなるので、装置の小型化に適している。

【0020】また、HPF104及びフィルタ群111は、受信専用のフィルタであるので、他のフィルタに比べて定格値の小さいつまり耐電力性の小さい部品を用いることができる。

＜第2実施形態＞図4は、本発明の第2実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。同図において、図1と同じ番号を付した構成は、同じものなので説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。

【0021】本デュアルバンド無線通信装置は、図1の送信部112及び送信部113の代わりに変調部401、変調部402、スイッチ403、アンプ404、スイッチ405、スイッチ406を備え、図1の受信部114、受信部115の代わりにアンプ407、スイッチ408、復調部409、復調部410を備える構成となっている。

【0022】変調部401、402は、それぞれ800MHz帯、1.9GHz帯用の変調部である。スイッチ403、405は、スイッチ116と同様に、選択信号119の制御により周波数帯に応じて切り換えられる。アンプ404は、800MHz帯、1.9GHz帯用の両周波数帯の兼用の高周波増幅器（ハイパワーアンプ）である。

【0023】復調部409、310は、それぞれ800MHz帯、1.9GHz帯用の復調部である。スイッチ403、405は、スイッチ117と同様に、選択信号120の制御により周波数帯に応じて切り換えられる。アンプ407は、800MHz帯、1.9GHz帯用の両周波数帯の兼用の高周波増幅器（ローノイズアンプ）である。

である。

【0024】また、本実施例におけるデュアルバンド無線通信装置のプリント基板上の配置は、図3と同様である。すなわち変調部401と402とは隣接して、スイッチ403と404とは隣接して配置されている。このように本実施形態では、第1の実施形態の構成に対して、アンプ404とアンプ407とを兼用しているので、回路規模をさらに低減することができ装置の小型化により適した構成となっている。しかも、アンプの兼用により4個のアンプが2個になるのでコストを低減できる。

【0025】＜第3実施形態＞上記実施形態に対して周波数帯の組み合わせが異なる実施形態を示す。図5は、本発明の第3の実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。同図の構成は、800MHz帯のAMPSと1.5GHz帯のPDCとを切り換えて使用するように構成されている。そのため、フィルタ群305、308、411の各フィルタは、図6に示す周波数特性となっている。また同図の構成のプリント基板上の実装形態については図3と同様である。

【0026】図5のフィルタ304は、図1のフィルタ104に比べて、より緩やかな帯域通過特性（図6のカーブが緩やかな特性）を使用することができる。すなわちより少ない段数の回路素子で構成されるフィルタを用いることができる。以上説明してきたように、本発明のデュアルバンド無線通信装置は、送信部同士と、受信部同士を隣接してプリント基板上に配置されているので、両送信部、両受信部への制御信号群の配線パターンが複雑に交差することなく配線可能となる。これにより、配線長が短縮され、配線を要する領域が低減されるので、配線設計が容易になり、さらに装置の小型化に適している。

【0027】なお、上記実施形態では、AMPS、PDC規格による周波数帯の組み合わせたデュアルバンド無線通信装置を具体例として示したが、これら以外の周波数帯を用いても構わない。

【0028】

【発明の効果】本発明にデュアルバンド無線通信装置は、第1の周波数帯において送受信する第1の送信部及び第1の受信部と、第2の周波数帯において送受信する第2の送信部及び第2の受信部とを有するデュアルバンド無線通信装置であって、第1と第2の送信部同士、第1と第2の受信部同士がプリント基板上に隣接して配置されて構成されている。この構成によれば、両送信部、両受信部への制御信号群の配線パターンが複雑に交差することなく配線可能となる。これにより、配線長が短縮され、配線を要する領域が低減されるので、配線設計が容易になり、装置の小型化に適している。

【0029】また、前記デュアルバンド無線通信装置

は、両送信部とアンテナとの間に第1のフィルタ群、両受信部との間に第2のフィルタ群が介挿されて構成されている。この構成によれば、第2のフィルタ群は受信専用の単方向のフィルタのみで構成されるので、双方向のフィルタを減少させることができる。例えば従来の図5では双方向のフィルタ502、503、504を要していたが、図1ではフィルタ102のみが双方向であり他は単方向である。また、受信用のフィルタは、送信用のフィルタに比べて耐電力性が小さくてもよいので、コストを低減することができる。

【0030】また、前記デュアルバンド無線通信装置は、第1、第2の送信部の出力信号を選択的に増幅して前記第1のフィルタ群に出力する、第1、第2の周波数帯に兼用の送信用高周波増幅部を備えている。さらに、前記デュアルバンド無線通信装置は、前記第2のフィルタ群からの受信信号を増幅して前記第1、第2の受信部に選択的に供給する、第1、第2の周波数帯に兼用の受信用高周波増幅部を備えている。

【0031】これらの構成によれば、送信用高周波増幅部及び／又は受信用高周波増幅部を兼用しているので、回路規模をさらに低減することができ装置の小型化により適した構成となっている。しかも、アンプの個数の減少によりコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】同実施形態におけるフィルタ群105、108、111の各フィルタの周波数特性図である。

【図3】同実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置*

*置のプリント基板上のレイアウト例を示す。

【図4】本発明の第2実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態におけるデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【図6】同実施形態におけるフィルタ群305、308、311の各フィルタの周波数特性図である。

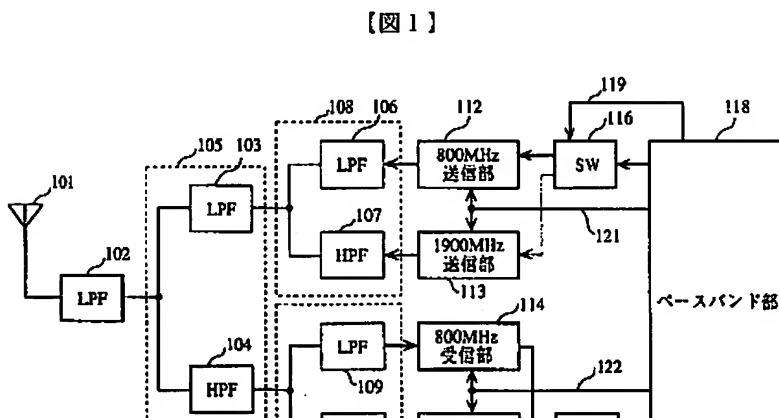
【図7】従来のデュアルバンド無線通信装置の構成を示すブロック図である。

10 【図8】フィルタ群505、508、511の各フィルタの周波数特性図である。

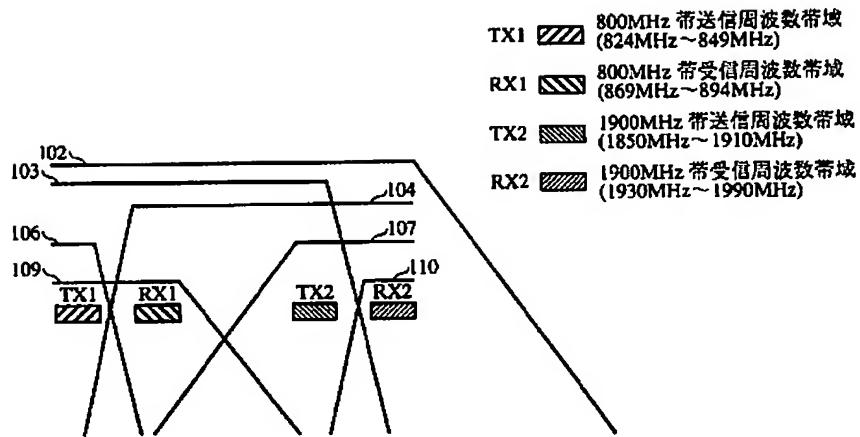
【符号の説明】

101	アンテナ
105	フィルタ群
108	フィルタ群
111	フィルタ群
112	送信部
113	受信部
114	送信部
115	受信部
116	送信部
117	受信部
118	送信部
119	受信部
120	送信部
121	受信部
122	送信部
123	受信部
124	送信部
125	受信部
126	送信部
127	受信部
128	送信部
129	受信部
130	送信部
131	受信部
132	送信部
133	受信部
134	送信部
135	受信部
136	送信部
137	受信部
138	送信部
139	受信部
140	送信部
141	受信部
142	送信部
143	受信部
144	送信部
145	受信部
146	送信部
147	受信部
148	送信部
149	受信部
150	送信部
151	受信部
152	送信部
153	受信部
154	送信部
155	受信部
156	送信部
157	受信部
158	送信部
159	受信部
160	送信部
161	受信部
162	送信部
163	受信部
164	送信部
165	受信部
166	送信部
167	受信部
168	送信部
169	受信部
170	送信部
171	受信部
172	送信部
173	受信部
174	送信部
175	受信部
176	送信部
177	受信部
178	送信部
179	受信部
180	送信部
181	受信部
182	送信部
183	受信部
184	送信部
185	受信部
186	送信部
187	受信部
188	送信部
189	受信部
190	送信部
191	受信部
192	送信部
193	受信部
194	送信部
195	受信部
196	送信部
197	受信部
198	送信部
199	受信部
200	送信部
201	受信部
202	送信部
203	受信部
204	送信部
205	受信部
206	送信部
207	受信部
208	送信部
209	受信部
210	送信部
211	受信部
212	送信部
213	受信部
214	送信部
215	受信部
216	送信部
217	受信部
218	送信部
219	受信部
220	送信部
221	受信部
222	送信部
223	受信部
224	送信部
225	受信部
226	送信部
227	受信部
228	送信部
229	受信部
230	送信部
231	受信部
232	送信部
233	受信部
234	送信部
235	受信部
236	送信部
237	受信部
238	送信部
239	受信部
240	送信部
241	受信部
242	送信部
243	受信部
244	送信部
245	受信部
246	送信部
247	受信部
248	送信部
249	受信部
250	送信部
251	受信部
252	送信部
253	受信部
254	送信部
255	受信部
256	送信部
257	受信部
258	送信部
259	受信部
260	送信部
261	受信部
262	送信部
263	受信部
264	送信部
265	受信部
266	送信部
267	受信部
268	送信部
269	受信部
270	送信部
271	受信部
272	送信部
273	受信部
274	送信部
275	受信部
276	送信部
277	受信部
278	送信部
279	受信部
280	送信部
281	受信部
282	送信部
283	受信部
284	送信部
285	受信部
286	送信部
287	受信部
288	送信部
289	受信部
290	送信部
291	受信部
292	送信部
293	受信部
294	送信部
295	受信部
296	送信部
297	受信部
298	送信部
299	受信部
300	送信部
301	受信部
302	送信部
303	受信部
304	送信部
305	受信部
306	送信部
307	受信部
308	送信部
309	受信部
310	送信部
311	受信部
312	送信部
313	受信部
314	送信部
315	受信部
316	送信部
317	受信部
318	送信部
319	受信部
320	送信部
321	受信部
322	送信部
323	受信部
324	送信部
325	受信部
326	送信部
327	受信部
328	送信部
329	受信部
330	送信部
331	受信部
332	送信部
333	受信部
334	送信部
335	受信部
336	送信部
337	受信部
338	送信部
339	受信部
340	送信部
341	受信部
342	送信部
343	受信部
344	送信部
345	受信部
346	送信部
347	受信部
348	送信部
349	受信部
350	送信部
351	受信部
352	送信部
353	受信部
354	送信部
355	受信部
356	送信部
357	受信部
358	送信部
359	受信部
360	送信部
361	受信部
362	送信部
363	受信部
364	送信部
365	受信部
366	送信部
367	受信部
368	送信部
369	受信部
370	送信部
371	受信部
372	送信部
373	受信部
374	送信部
375	受信部
376	送信部
377	受信部
378	送信部
379	受信部
380	送信部
381	受信部
382	送信部
383	受信部
384	送信部
385	受信部
386	送信部
387	受信部
388	送信部
389	受信部
390	送信部
391	受信部
392	送信部
393	受信部
394	送信部
395	受信部
396	送信部
397	受信部
398	送信部
399	受信部
400	送信部
401	受信部
402	送信部
403	受信部
404	送信部
405	受信部
406	送信部
407	受信部
408	送信部
409	受信部
410	送信部
411	受信部
412	送信部
413	受信部
414	送信部
415	受信部
416	送信部
417	受信部
418	送信部
419	受信部
420	送信部
421	受信部
422	送信部
423	受信部
424	送信部
425	受信部
426	送信部
427	受信部
428	送信部
429	受信部
430	送信部
431	受信部
432	送信部
433	受信部
434	送信部
435	受信部
436	送信部
437	受信部
438	送信部
439	受信部
440	送信部
441	受信部
442	送信部
443	受信部
444	送信部
445	受信部
446	送信部
447	受信部
448	送信部
449	受信部
450	送信部
451	受信部
452	送信部
453	受信部
454	送信部
455	受信部
456	送信部
457	受信部
458	送信部
459	受信部
460	送信部
461	受信部
462	送信部
463	受信部
464	送信部
465	受信部
466	送信部
467	受信部
468	送信部
469	受信部
470	送信部
471	受信部
472	送信部
473	受信部
474	送信部
475	受信部
476	送信部
477	受信部
478	送信部
479	受信部
480	送信部
481	受信部
482	送信部
483	受信部
484	送信部
485	受信部
486	送信部
487	受信部
488	送信部
489	受信部
490	送信部
491	受信部
492	送信部
493	受信部
494	送信部
495	受信部
496	送信部
497	受信部
498	送信部
499	受信部
500	送信部
501	受信部
502	送信部
503	受信部
504	送信部
505	受信部
506	送信部
507	受信部
508	送信部
509	受信部
510	送信部
511	受信部

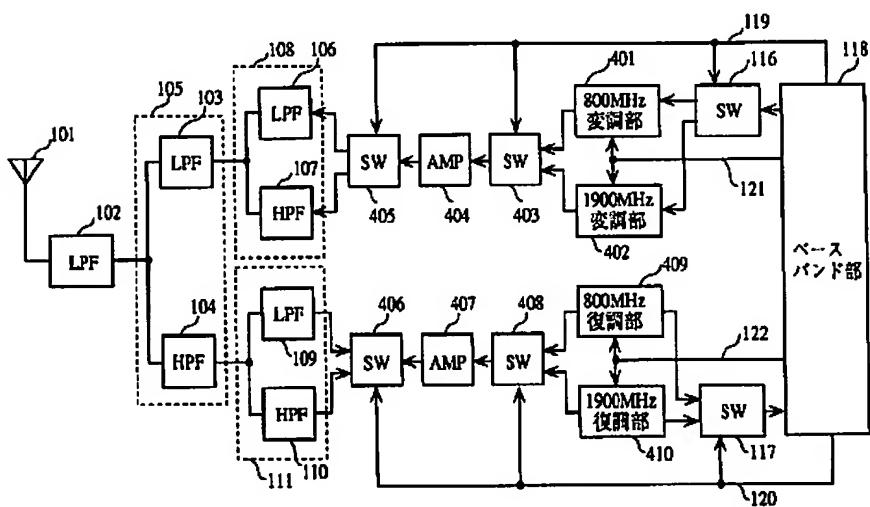
【図1】



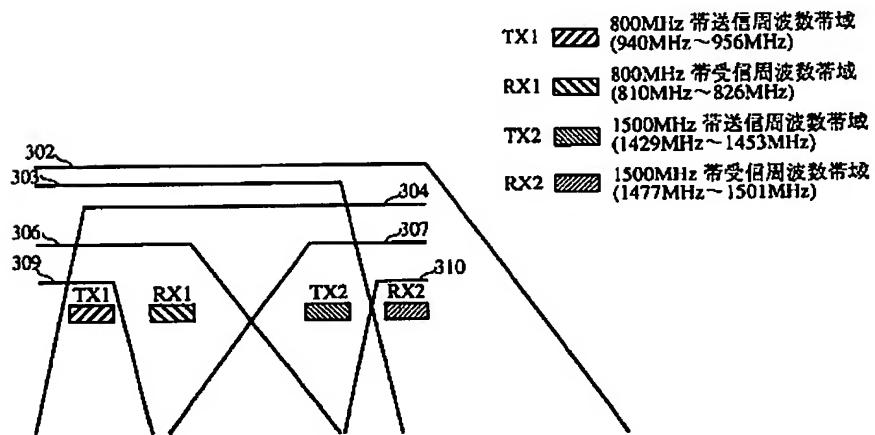
【図2】



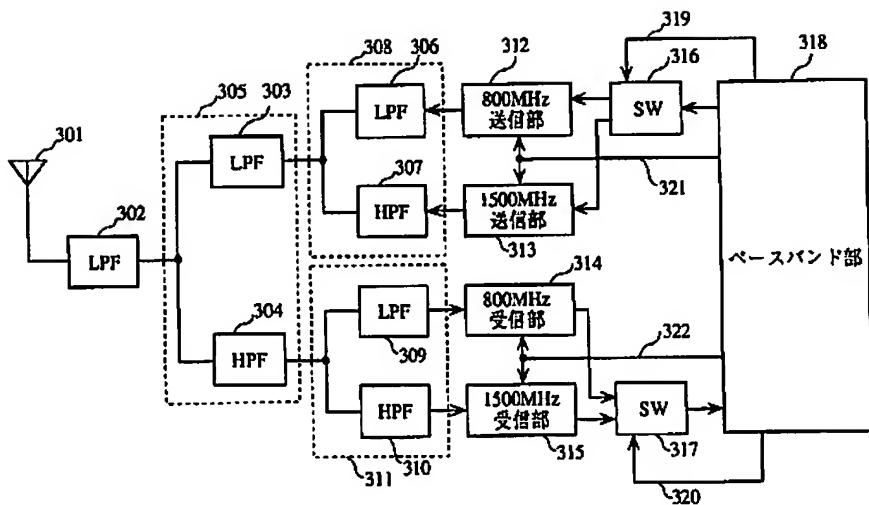
【図4】



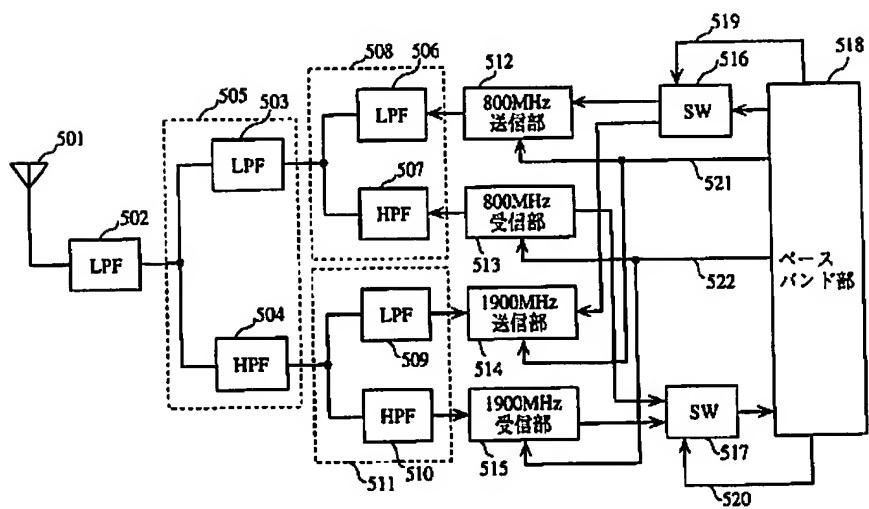
【図6】



〔図5〕



〔図7〕



[図8]

